

栗田子郎*: 日本産シダ類数種の染色体数 (6)**

Siro KURITA*: Chromosome numbers of some Japanese ferns (6)**

6) カナワラビ属 日本産のカナワラビ属の染色体数は三井(1965)がホソバカナワラビ, ナライシダ, およびリョウメンシダで, それぞれ $n=41$ であることを報告し, この属も $x=41$ であることを確認した。筆者はコバノカナワラビ, ハカタシダ, オトコシダ, およびナライシダの種を観察した。コバノカナワラビは千葉市において採集されたものである。一胞子のうに 16 個の母細胞を持ち, 64 個の正常な胞子を形成する。染色体数は $n=41$ であった (図. 12)。オトコシダは紀州産の個体を材料とした。一胞子のう内の 16 個の母細胞は正常に分裂して 64 個の胞子となる。染色体数は $n=82$ である (図. 13)。ハカタシダは静岡県掛川産の個体を材料として用いた。胞子母細胞数, 染色体数ともに前種と同じである (図. 14)。ナライシダは富士山麓で採集した個体を材料とした。前述の三種と同様四倍体で 16 個の母細胞から 64 個の胞子が形成される。三井(1965)はこの種が $n=41$ であることを報告しているが, 筆者の用いた個体は $n=c. 82$ であった (図. 15)。カナワラビ属の染色体はオシダ属などのそれに比較して一般に小形であるが, ナライシダの染色体は特に小さく移動期 (diakinesis) においても長さ 5μ 以上の二価染色体はみられなかった。しかも押しつぶした時, 染色体の散りが悪く低倍率で顕鏡すると一見二倍体 ($n=41$) かと思われた程である。また胞子母細胞が形成されてから第一分裂像が現われるまでの時間が長く, この材料では約 2 週間を要した。絨毯細胞中にはサツマシダ属 (*Ctenitopsis*) で観察された白色, 紡錘型の結晶と良く似た結晶が多量に含まれている。これはカナワラビ属の他の種には見られない特徴である。外部形態もカナワラビ属の他の種とやや異なり, 葉は薄い草質で多数の単細胞の毛を葉面に持つ。伊藤 (1939) はこの種をヒロハナライシダ (*P. sino-miqueliana*) とともにナライシダ属 (*Leptorumohra* H. Ito) に入れている。

7) オシダ属 この属では新たに 8 種 1 変種を研究した。すなわち, オシダ, サクライカグマ, ナガバノイタチシダ, クロミノイタチシダ, トウゴクシダ, サイゴクベニシダ, ムラサキベニシダ, タイワンクジャク, およびチリメンシダである。オシダは戸隠山産の個体を材料として用いた。一胞子のう内の 16 個の母細胞は正常な胞子形成過程を経て 64 個の胞子となる。染色体数は $n=41$ である (図. 16)。サクライカグマは千葉市産のものをを用いた。胞子母細胞数, 染色体数ともにオシダと同じである (図. 16)。ナガバノイタチシダは静岡県小笠山産の個体を材料とした。第一分裂において 82 個の二

* 千葉市弥生町 1. 千葉大学留学生部生物学教室。Biological Laboratory, F.S.C., Chiba University, Yayoi-cho, Chiba.

** 系統植物学研究室業績第 28. Contributions from the Laboratory of Phylogenetic Botany, no. 28.

価染色体がみられた (図・18)。一方、インド産の同種では $n=41$, $n=82$, $2n=123$ の三系が知られている (Mehra, 1961)。胞子母細胞は一胞子のうに 16 個含まれ、正常に分裂して 64 個の胞子となる。タイワンジャクの採集地は不明であるが、この種は台湾、

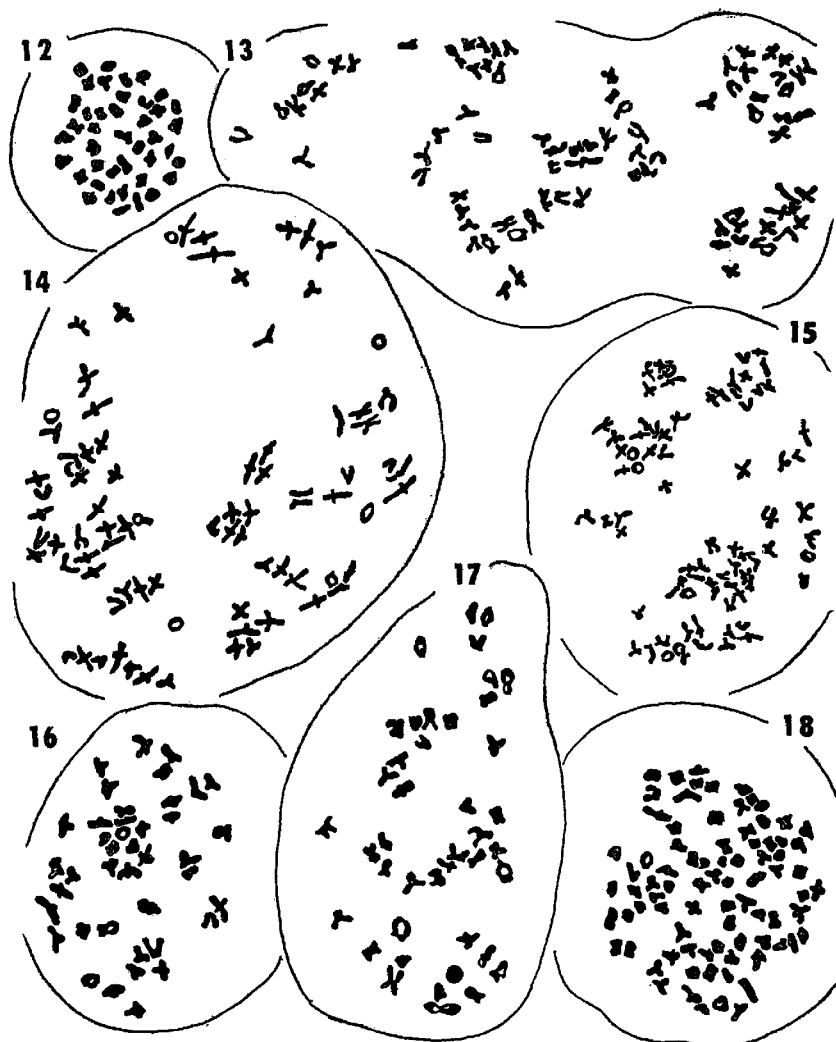


Fig. 12. *Polystichopsis pseudo-aristata*, $n=41$. $\times 1000$. 13. *P. assamica*, $n=82$. $\times 900$. 14. *P. simplicior*, $n=82$. $\times 1000$. 15. *P. miqueliana*, $n=c. 82$. $\times 900$. 16. *Dryopteris crassirhizoma*, $n=41$. $\times 950$. 17. *D. gymnohylla*, $n=41$. $\times 900$. 18. *D. scottii*, $n=82$. $\times 1000$.

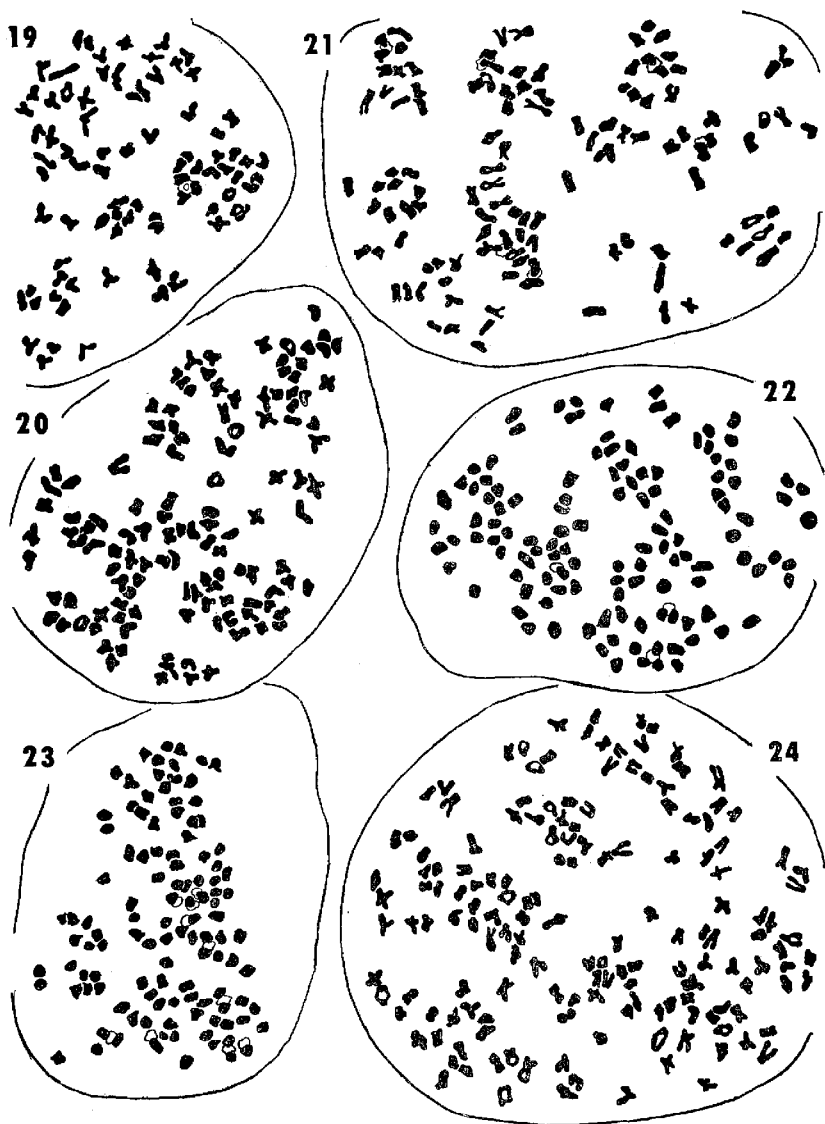


Fig. 19. *Dryopteris sparsa*, $n=82$. $\times 950$. 20. *D. melanocarpha*, $n=123$. $\times 950$. 21. *D. nipponensis*, $n=123$. $\times 950$. 22. *D. championii*, $n=123$. $\times 900$. 23. *D. erythrosora* var. *prolifera*, $n=123$. $\times 900$. 24. *D. purpurella*, $n=157$ ($n=c. 164$). $\times 950$.

中国南西部からヒマラヤにかけて分布するものである。材料は小石川植物園に栽培されているものを用いた。染色体数は $n=82$ である (図・19)。同じ染色体数はインド産の種でも報告されている (Mehra, 1961)。一胞子のう内の 16 個の母細胞は正常に分裂し 64 個の胞子となる。クロミノイタチシダは屋久島産のもので小石川植物園に栽培されてい

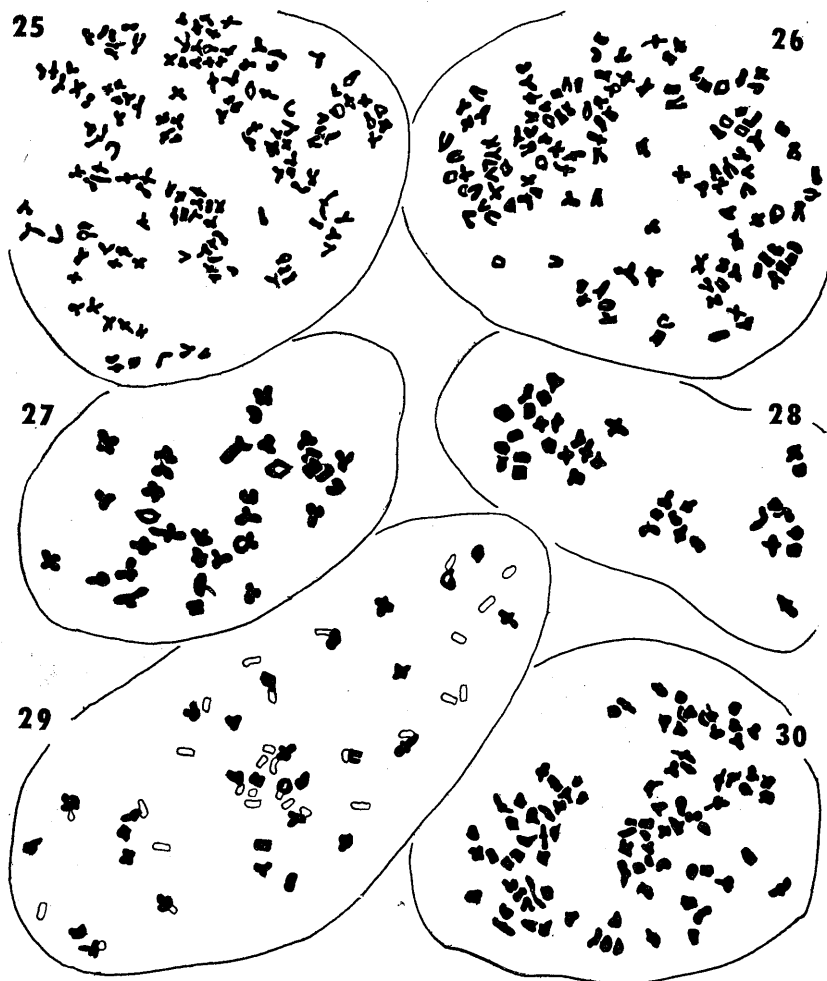


Fig. 25. *Lastrea omeiensis*, $n=c. 136$. $\times 900$. 26. *Athyrium unifurcatum*, $n=120$. $\times 950$.
27. *Woodwardia unigemmata*, $n=34$. $\times 1000$. 28. *Crypsinus hastatus*, $n=35$. $\times 950$. 29. *Pellaea rotundifolia*, meiosis irregular (13 III+16 II+16 I). $\times 900$. 30. *Pellaea flexuosa*, $n=87$. $\times 900$.

る個体を材料とした。一胞子のうにつき8個の母細胞が含まれ、減数分裂の結果32個の胞子となる。第一分裂において123個の二価染色体が観察された(図. 20)。恐らく無配生殖により増殖する種であろう。この種はナガバノイタチシダと良く似ているが、染色体数で区別出来る。トウゴクシダとサイゴクベニシダはともに静岡県小笠山産の個体を観察材料とした。両種とも胞子のう内の母細胞は8個で正常に分裂し32個の胞子となり、染色体数は ' $n=123$ ' である(図. 21, 22)。いずれも無配生殖をする。チリメンシダは小石川植物園に栽培されている個体を材料とした。母種のベニシダ (*D. erythrosora*, 栗田 1961) 同様、無配生殖をする三倍体 (' $n=123$ ') であろう(図. 23)。ムラサキベニシダは小石川植物園に栽培されている鹿児島産の個体を材料とした。一胞子のう内の母細胞の数、形成される胞子の数はサイゴクベニシダ等と同じであるが、染色体数は $n=c. 164$ である。正確な染色体数の決定は出来なかったが2個の母細胞で157個の二価染色体を観察した(図. 24)。胞子母細胞の数から推して、多分無配生殖をする種であろう。

8) オオバショリマ属 静岡県小笠山および伊豆湯ヶ島産のミゾシダモドキを観察した。胞子形成過程は正常で、16個の母細胞から64個の胞子が形成される。染色体数は $n=c. 136$ である(図. 25)。この属の基本染色体数として現在までに知られているものは、27, 30, 31, 32, 34, 35 および 36 である。ミゾシダモドキは恐らく $x=34$ にもとづく四倍体であろう。

9) メシダ属 小石川植物園に栽培されているオオヒメワラビモドキを観察した。三井(1965)はこの種が $n=120$ であることを報告しているが、胞子母細胞数については論じなかった。筆者の用いた材料では、同一子のう群内に8個の母細胞を持つ胞子のうと9個以上16個以内の母細胞を持つ胞子のうとが混在していた。正常な胞子形成をするのは8個の母細胞が含まれる場合だけである。この時には第一分裂において120個の二価染色体が観察される(図. 26)。その他の場合は正常な胞子は形成されない、すなわち大小さまざな大きさの不稔性の胞子となる。正常な胞子は発芽すると無配生殖をする前葉体となる(百瀬, 私信)。

10) コモチシダ属 伊豆湯ヶ島産のハイコモチシダを観察した。第一分裂において34個の二価染色体がみられた(図. 27)。胞子形成過程は正常で16個の母細胞から64個の胞子が形成される。この属には34と35の二つの基本染色体数が報告されているが、日本産のものでは $x=35$ の種は知られていない。

11) ミツデウラボシ属 静岡県小笠山産のミツデウラボシを観察した。Manton & Sledge (1954) はセイロン産の個体で、Malhotra (in Mehra, 1961) および Abraham, Ninan & Mathew (1962) はインド産の個体で、それぞれ $n=36$ であることを報告している。しかし筆者の用いた個体は $n=35$, $2n=70$ であった(図. 28)。胞子母細胞と胞子の数は一胞子のうにつきそれぞれ16と64である。

12) ペレア属 この属は新大陸およびオーストラリアなどに分布するイノモトソウ科の一属である。基本染色体数は $x=29$ であることが知られている (Tryon & Britton, 1958)。筆者は小石川植物園に栽培されている *Pellaea rotundifolia* と *P. flexuosa* の 2 種を観察した。両種とも乾生植物で、前者はニュージーランドと南部オーストラリアに、後者はコスタリカに分布するものである。Brownlie (1954, 1957) はニュージーランド産の *P. rotundifolia* が $n=58$ であることを報告しているが、筆者の用いた個体は三倍体であった。第一分裂中期において一価、二価および三価の染色体がみられ、後期に移るとそれぞれの染色体は不規則に両極に分かれる。稔性のある孢子は形成されないようである。図. 29 は 13 個の三価染色体、16 価の二価染色体および 16 個の一価染色体のみられる母細胞の一つである ($2n=87$)。一方 *P. flexuosa* は一孢子のう内に 8 個の母細胞を持ち、分裂の結果 32 個の孢子が形成される。染色体数は $n=87$ であった (図. 30)。孢子母細胞数から推して、この種は無配生殖をする三倍体と思われる。

本文を終るに当たり、常々御指導をいただいている千葉大学教授百瀬静男先生および千葉大学助教授西田誠先生に、深い感謝の意を表します。

引用文献

- Abraham, A., Ninan, C. & Mathew, P.M. (1962) Journ. Indian Bot. Soc. **41**: 339-421. Brownlie, G. (1954) Trans. R. Soc. New Zealand, **82**: 665-666. ——— (1957) New Phytol. **56**: 207-209. Hirabayashi, H. (1963) Journ. Jap. Bot. **38**: 332-333. Ito, H. (1939) Polypodiaceae-Dryopteridoideae, I. Nova Fl. Jap. No. 4. Kurata, S. (1964) Sci. Rep. Yokosuka City Mus. no. 10: 17-41. Kurita, S. (1960) Journ. Jap. Bot. **35**: 269-272. ——— (1961) Bot. Mag. Tokyo, **74**: 395-401. ——— (1962) Journ. Coll. Chiba Univ. **3**: 463-468. ——— (1965) Journ. Jap. Bot. **40**: 234-244. Manton, I. (1950) Problems of Cytology and Evolution in the Pteridophyta, Camb. Univ. Press. Manton & Sledge, W.A. (1954) Phil. Tr. R. Soc. London, Ser. B., n. 654, **238**: 127-185. Mehra, P.N. (1961) Res. Bull. Panjab Univ. n.s. **12**: 139-164. Mehra, P.N. & Verma S.C. (1960) Caryologia, **13**: 619-650. Mehra, P.N. & Singh, H.P. (1955) Curr. Sci. **24**: 425. Mitui, K. (1965) Journ. Jap. Bot. **40**: 117-124. Roy, R. P. & Pandey, S.N. (1962) Proc. Indian Sci. Congr. **49**: 333. Tryon, A. F. & Britton, D. M. (1958) Evolution, **12**: 137-145. Tschermak-Woes, E. & Dolezal-Janish, R. (1959) Österr. Bot. Zeitschr. **116**: 315-324. Verma, S. C. (1959) Curr. Sci. **28**: 299-300. Verma, S. C. & Loyal, D.S. (1960) Curr. Sci. **29**: 69-70. Walker, T.G. (1962) Evolution, **16**: 27-43.

Summary (of 5 and 6)

Chromosomes were counted in 25 native species with 4 varieties (11 genera) and 4 exotic species (3 genera) which are cultivated at the Koishikawa Botanical Gardens of the University of Tokyo.

1) *Plenasium banksii* folium (Pr.) Pr. has $n=22$ and $2n=44$ (Fig. 1).

2) *Pteris cretica* L. var. *albo-lineata* Hook. has $n=87$ (Fig. 2). The number of spore mother cells in a sporangium is 8, so this species may propagate apogamously.

3) Cultivated plants of *Alsophila leichhardtiana* (F. Muell.) Copel. were examined. In the first meiotic division, 69 bivalent chromosomes were counted (Fig. 3).

4) In the genus *Polystichum*, 5 species with 2 varieties were studied. Gametic chromosome number of 41 was observed in *P. retroso-paleaceum* (Kod.) Tagawa and *P. polyblepharum* var. *fibrilloso-paleaceum* (Kod.) Tagawa (Fig. 4 and 5). On the other hand, 28 bivalent chromosomes were observed in other species: *P. makinoi* Tagawa, *P. tagawanum* Kurata, *P. polyblepharum* (Röm.) Pr., *P. kiusiense* Tagawa and *P. retroso-paleaceum* var. *ovato-paleaceum* (Kod.) Tagawa (Fig. 6). Except for *P. kiusiense* (Fig. 7), all of these species have 16 spore mother cells in a sporangium. In a sorus of *P. kiusiense*, there are two kinds of sporangium. One has 8 spore mother cells, the other has 16. Only in the former, meiosis goes to normal, and in the latter many abortive spores are formed.

5) Chromosomes were counted in four species of *Cyrtomium* Pr. *C. microindusium* Kurata and *P. caryotideum* (Wall.) Pr. have $n=123$ (Fig. 8 and 9). These species may propagate apogamously, for 8 spore mother cells in each sporangium give rise to 32 spores. Each spore mother cell of *C. balansae* (Christ) C. Chr. and *C. hookerianum* (Pr.) C. Chr. showed 41 bivalent chromosomes in the first meiotic division (Fig. 10 and 11). These species have 16-celled sporangium, so they may propagate sexually.

6) In the genus *Polystichopsis*, four species were examined. *P. pseudo-aristata* (Tag.) Tagawa has the haploid chromosomes of 41 (Fig. 12). On the other hand, approximately 82 bivalent chromosomes were counted in the rest three species, *P. simplicior* (Makino) Tagawa, *P. assamica* (Kuhn) Tagawa and *P. miqueliana* (Maxim.) Tagawa (Fig. 13, 14 and 15). Each sporangium of these species has 16 spore mother cells which give rise to 64 spores. Generally, the size of chromo-

somes of *Polystichopsis* is smaller than that of the other genera of Aspidiaceae (sensu stricto). Especially *P. miqueliana* has very small chromosomes.

7) Eight species with one variety of *Dryopteris* were studied. *D. crassirhizoma* Nakai and *D. gymnohylla* (Bak.) C. Chr. were known to be diploid species ($n=41$) (Fig. 16 and 17). *D. scottii* Ching and *D. sparsa* (Ham.) O. Ktze. are tetraploid species (Fig. 18 and 19). These species have 16-celled sporangium. The gametic chromosome number of 123 was found in the three species and one variety, *D. melanocarpa* Hayata, *D. nipponensis* Koidz., *D. championii* (Benth) C. Chr. and *D. erythrosora* var. *prolifera* (Max.) Makino. These species have 8 spore mother cells in a sporangium, and may propagate apogamously (Fig. 20, 21, 22 and 23). Similarly *D. purpurella* Tagawa may propagate apogamously, but this species shows c. 164 bivalent chromosomes at the first meiotic division (Fig. 24).

8) A spore mother cell of *Lastrea omeiensis* (Bak.) Copel. shows c. 136 bivalents in meiosis (Fig. 25). The basic chromosome number of this species may be 34.

9) As to the number of spore mother cells, *Athyrium unifurcatum* (Bak.) C. Chr. has various type of sporangium. Sporogenesis goes to normal only in 8-celled sporangia, and 32 available spores are produced. In this case 120 bivalents are counted (Fig. 26). Sporophytes are produced apogamously.

10) Gametic chromosome number of 34 was counted in *Woodwardia unigem-mata* (Mak.) Nakai (Fig. 27). This species has 16-celled sporangia.

11) The spore mother cells of *Crypsinus hastatus* (Thunb.) Copel. showed 35 bivalents in the first meiotic division (Fig. 28). The member of spore mother cells in a sporangium is 16.

12) *Pellaea rotundifolia* (Forst.) Hook. may be a triploid hybrid, for 13 trivalents, 16 bivalent and 16 univalent chromosomes were observed in a mother cell (Fig. 29). *P. flexuosa* (Klf.) Link may be a triploid propagated apogamously, namely 87 bivalents were counted in each spore mother cell in 8-celled sporangia (Fig. 30).

□日本林業技術協会編：原色日本の林相 Typical Forests in Japan 地球出版社, 7000 円 1966. 北海道から九州の屋久島にわたる日本各地の代表的な森林と人工林の原色写真が 200 枚ほどおさめられそのあとに林相の解説がなされている。代表的な森林である大隅のイスノキ林がないことや、もっと森林の特徴を示すよい写真がとれるのではないかなと思う所もあるが、日本の森林を理解する上にはよくまとめられている。これをみてみると、日本にもずいぶん自然林が残されている印象をうけるが、事実はこちらの所が年々急速に姿を消しているのである。(山崎 敬)